

Corso di studio: 7016 - FARMACIA
672 - BOTANICA FARMACEUTICA - PHARMACEUTICAL BOTANY
 CFU 7

LEZIONI: ore 30 (CFU 5).
 LEZIONI TEORICO-PRATICHE: ORE 12 (CFU 1).
 ESERCITAZIONI IN LABORATORIO: ore 12 (CFU 1).

	<i>italiano</i>	<i>inglese</i>
DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	BOTANICA FARMACEUTICA	PHARMACEUTICAL BOTANY
Lingua Insegnamento	ITALIANO	ITALIAN
Metodi Didattici	Lezioni. Lezioni teorico-pratiche finalizzate al “<i>problem solving</i>”. Esercitazioni in laboratorio individuali e in “<i>cooperative learning</i>”. <u>Strumenti a supporto della didattica.</u> <u>Lezioni:</u> strumenti multimediali. <u>Lezioni teorico-pratiche ed esercitazioni in laboratorio:</u> strumentazione per l'analisi dei farmaci di origine vegetale in base alla Farmacopea Europea. La frequenza è obbligatoria (Regolamento Didattico del C.L.M).	Lectures. Theoretical-practical lectures finalized at the “<i>problem solving</i>”. Exercises in laboratory individual and in “<i>cooperative learning</i>”. <u>Didactic instruments.</u> <u>Lectures:</u> multimedia tools. <u>Theoretical-practical lectures and exercises in laboratory:</u> instrumentation for the analysis of plant drugs according to the European Pharmacopoeia. Attendance is mandatory (see rules of this degree course).
Verifiche dell'apprendimento Campo su U-GOV: Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame, in forma orale, tenderà ad accertare, le conoscenze e le competenze acquisite attraverso la discussione di tre argomenti estratti a sorte dal/la candidato/a. La partecipazione attiva alle attività didattiche in laboratorio sarà tenuta in considerazione ai fini della valutazione. Elementi di valutazione: grado di competenze acquisite e capacità di comunicare efficacemente in modo chiaro, scientificamente corretto ed appropriato.	Oral examination able to verify the knowledge and competence acquired by the examinee through the explanation of three topics chosen at random. Active participation in didactic activities in the laboratory will be taken into consideration in order to evaluation. Evaluation elements: degree of competence achieved and ability to communicate effectively in a clear, scientifically correct and appropriate way.

Programma del corso
Campo su U-GOV:
CONTENUTI

IL FARMACO NATURALE. Le piante quali fonti rinnovabili di farmaci di origine naturale. Piante medicinali e piante officinali. I sistemi tassonomici: taxa e nomenclatura. Anche dati inerenti i farmaci di origine naturale e le piante medicinali. Il farmaco naturale nella medicina ufficiale e nelle medicine non convenzionali.

PRODUZIONE DI FARMACI DA FONTI VEGETALI. Selezione, propagazione, coltivazione, raccolta, trasformazione e conservazione di piante medicinali ed officinali. Principali tecniche relative alla produzione *in vitro* di metaboliti secondari di interesse farmaceutico. Metodologie di estrazione di molecole farmacologicamente attive da piante medicinali.

PRINCIPALI CLASSI DI FARMACI DI ORIGINE VEGETALE.

METABOLITI SECONDARI DERIVANTI DALLA VIA DEI POLICHETIDI. Glicosidi di derivati antracenici. Naftodiantroni. Aflatossine. **METABOLITI SECONDARI DERIVANTI DALLA VIA DELL'ISOPENETENIL DIFOSFATO.** Terpenoidi: monoterpeni, iridoidi, sesquiterpeni, diterpeni, triterpeni, steroidi, glicosidi steroidici cardioattivi, tertraterpeni. **METABOLITI SECONDARI DERIVANTI DALLA VIA DELLO SHIKIMATO.** Acido gallico e tannini. Fenilpropanoidi. Cumarine. **METABOLITI SECONDARI DERIVANTI DA VIE BIOGENETICHE MISTE.** Furanocumarine. Flavonoidi. Stilbeni. Stilipirone. Cannabinoidi.

ALCALOIDI DERIVANTI DALL'ORNITINA, DALLA LISINA, DALL'ACIDO NICOTINICO, DALLA TIROSINA, DAL TRIPTOFANO, DALL'ACIDO ANTRANILICO, DALL'ISTIDINA, DA REAZIONI DI AMMINAZIONE.

FONTI DEI PRINCIPALI FARMACI DI ORIGINE VEGETALE.

MYCOTA. ASCOMYCETES. Trichocomaceae: *Aspergillus* sp.; Clavicipetaceae: *Claviceps purpurea*. BASIDIOMYCETES.

NATURAL DRUG. Plant as renewable sources of natural drugs. Medicinal and officinal plants. Taxonomic systems: taxa and nomenclature. Databases of natural drugs and medicinal plants. Natural drugs in official medicine and non-conventional medicine.

DRUGS PRODUCTION BY VEGETABLE SOURCES. Selection, propagation, cultivation, collection, transformation and conservation of medicinal and officinal plants. Main methodologies for *in vitro* production of biologically active secondary metabolites. Extraction methodologies of pharmacologically active molecules from medicinal plants.

MAIN CLASSES OF NATURAL DRUGS.

SECONDARY METABOLITES DERIVING FROM THE POLYKETIDE PATHWAY. Anthraquinone derivatives. Naphthodianthrone. Aflatoxins.

SECONDARY METABOLITES DERIVING FROM THE ISOPENTENYL DIPHOSPHATE PATHWAY. Terpenoids: monoterpenes, iridoids, sesquiterpenes, diterpenes, triterpenes, steroids, cardioactive glycosides, tetraterpenes.

SECONDARY METABOLITES DERIVING FROM THE SHIKIMATE PATHWAY. Shikimate biosynthesis. Gallic acid and tannins. Phenylpropanoids.

SECONDARY METABOLITES DERIVING FROM MIXED BIOGENETIC PATHWAYS. Furanocoumarins. Flavonoids, Stilbenes. Styrylpyrones. Cannabinoids.

ALKALOIDS DERIVING FROM ORNITHINE, FROM LYSINE, FROM NICOTINIC ACID, FROM TYROSINE, FROM TRYPTOPHAN, FROM ANTHRANILIC ACID, FROM HISTIDINE, BY AMINATION REACTIONS.

MAIN SOURCES OF NATURAL DRUGS.

Tricholomataceae: *Clitocybe* sp.; Strophariaceae: *Psilocybe* sp., *Stropharia* sp., *Conocybe* sp., *Inocybe* sp.

SPERMATOPHYTA.

GYMNOSPERMAE. Ginkgoaceae: *Ginkgo biloba*; Taxaceae: *Taxus* sp.; Ephedraceae: *Ephedra* sp.

ANGIOSPERMAE O MAGNOLIOPHYTA.

MAGNOLIOPSIDA. Schisandraceae: *Illicium* sp.; Monimiaceae: *Peumus boldus* ; Piperaceae: *Piper* sp.; Ranunculaceae: *Aconitum napellus*, *Hydrastis canadensis*; Berberidaceae: *Podophyllum peltatum*; Menispermaceae: *Chondrodendron tomentosum*; Papaveraceae: *Eschscholzia californica*, *Fumaria officinalis*, *Papaver* sp.; Hamamelidaceae: *Hamamelis virginiana*; Cannabaceae: *Cannabis sativa*; Cactaceae: *Lophophora williamsii*; Polygonaceae: *Rheum* sp.; Theaceae: *Camellia* sp.; Hypericaceae: *Hypericum perforatum*; Malvaceae: *Cola* sp., *Theobroma cacao*; Caricaceae: *Carica papaya*; Quillajaceae: *Quillaja saponaria*; Fabaceae: *Astragalus gummifer*, *Glycine* sp., *Myroxylon* sp., *Ononis spinosa*, *Physostigma venenosum*; *Senegalia senegal*, *Senna alexandrina*. Myrtaceae: *Eucalyptus globulus*; Nyssaceae: *Camptotheca acuminata*; Euphorbiaceae: *Manihot esculenta*, *Ricinus communis*; Rhamnaceae: *Frangula* sp.; Erythroxylaceae: *Erythroxylum coca*; Sapindaceae: *Aesculus hippocastanum*; Burseraceae: *Boswellia* sp., *Commiphora* sp.; Rutaceae: *Citrus* sp., *Pilocarpus* sp.; Araliaceae: *Panax* sp.; Apiaceae: *Ammi* sp., *Pimpinella anisum*; Loganiaceae: *Strychnos* sp.; Gentianaceae: *Gentiana* sp.; Apocynaceae: *Catharanthus roseus*, *Rauvolfia* sp., *Strophanthus* sp, *Tabernanthe iboga*; Solanaceae: *Atropa belladonna*, *Capsicum* sp., *Datura* sp., *Hyoscyamus* sp.; Lamiaceae: *Salvia* sp.; Oleaceae: *Fraxinus* sp.; Plantaginaceae: *Digitalis* sp.; Pedaliaceae: *Harpagophytum procumbens*;

MYCOTA. ASCOMYCETES. Trichocomaceae: *Aspergillus* sp.; Clavicipetaceae: *Claviceps purpurea*. BASIDIOMYCETES. Tricholomataceae: *Clitocybe* sp.; Strophariaceae: *Psilocybe* sp., *Stropharia* sp., *Conocybe* sp., *Inocybe* sp.

SPERMATOPHYTA.

GYMNOSPERMAE. Ginkgoaceae: *Ginkgo biloba*; Taxaceae: *Taxus* sp.; Ephedraceae: *Ephedra* sp.

ANGIOSPERMAE O MAGNOLIOPHYTA.

MAGNOLIOPSIDA. Schisandraceae: *Illicium* sp.; Monimiaceae: *Peumus boldus* ; Piperaceae: *Piper* sp.; Ranunculaceae: *Aconitum napellus*, *Hydrastis canadensis*; Berberidaceae: *Podophyllum peltatum*; Menispermaceae: *Chondrodendron tomentosum*; Papaveraceae: *Eschscholzia californica*, *Fumaria officinalis*, *Papaver* sp.; Hamamelidaceae: *Hamamelis virginiana*; Cannabaceae: *Cannabis sativa*; Cactaceae: *Lophophora williamsii*; Polygonaceae: *Rheum* sp.; Theaceae: *Camellia* sp.; Hypericaceae: *Hypericum perforatum*; Malvaceae: *Cola* sp., *Theobroma cacao*; Caricaceae: *Carica papaya*; Quillajaceae: *Quillaja saponaria*; Fabaceae: *Astragalus gummifer*, *Glycine* sp., *Myroxylon* sp., *Ononis spinosa*, *Physostigma venenosum*; *Senegalia senegal*, *Senna alexandrina*. Myrtaceae: *Eucalyptus globulus*; Nyssaceae: *Camptotheca acuminata*; Euphorbiaceae: *Manihot esculenta*, *Ricinus communis*; Rhamnaceae: *Frangula* sp.; Erythroxylaceae: *Erythroxylum coca*; Sapindaceae: *Aesculus hippocastanum*; Burseraceae: *Boswellia* sp., *Commiphora* sp.; Rutaceae: *Citrus* sp., *Pilocarpus* sp.; Araliaceae: *Panax* sp.; Apiaceae: *Ammi* sp., *Pimpinella anisum*; Loganiaceae: *Strychnos* sp.; Gentianaceae: *Gentiana* sp.; Apocynaceae: *Catharanthus roseus*, *Rauvolfia* sp., *Strophanthus* sp, *Tabernanthe iboga*; Solanaceae: *Atropa belladonna*, *Capsicum* sp.,

	Rubiaceae: <i>Carapichea ipecacuanha</i>, <i>Cinchona</i> sp., <i>Coffea</i> sp., <i>Corynanthe johimbe</i>, <i>Mitragyna speciosa</i>; Caprifoliaceae: <i>Valeriana</i> sp.; Asteraceae: <i>Artemisia</i> sp., <i>Chamaemelum nobile</i>, <i>Matricaria chamomilla</i>. <u>LILIOPSIDA</u>. Dioscoreaceae: <i>Dioscorea</i> sp.; Asparagaceae: <i>Drimia maritima</i>; Amaryllidaceae: <i>Galanthus nivalis</i>; Asphodelaceae: <i>Aloë</i> sp.; Iridaceae: <i>Crocus sativus</i>; Colchicaceae: <i>Colchicum autumnale</i>; Arecaceae: <i>Areca catechu</i>, <i>Cocos nucifera</i>; Poaceae: <i>Zea mays</i>. METODI ANALITICI RIPORTATI NELLA FARMACOPEA EUROPEA PER L'IDENTIFICAZIONE ED IL CONTROLLO DI QUALITÀ DI DROGHE VEGETALI.	<i>Datura</i> sp., <i>Hyoscyamus</i> sp.; Lamiaceae: <i>Salvia</i> sp.; Oleaceae: <i>Fraxinus</i> sp.; Plantaginaceae: <i>Digitalis</i> sp.; Pedaliaceae: <i>Harpagophytum procumbens</i>; Rubiaceae: <i>Carapichea ipecacuanha</i>, <i>Cinchona</i> sp., <i>Coffea</i> sp., <i>Corynanthe johimbe</i>, <i>Mitragyna speciosa</i>; Caprifoliaceae: <i>Valeriana</i> sp.; Asteraceae: <i>Artemisia</i> sp., <i>Chamaemelum nobile</i>, <i>Matricaria chamomilla</i>. <u>LILIOPSIDA</u>. Dioscoreaceae: <i>Dioscorea</i> sp.; Asparagaceae: <i>Drimia maritima</i>; Amaryllidaceae: <i>Galanthus nivalis</i>; Asphodelaceae: <i>Aloë</i> sp.; Iridaceae: <i>Crocus sativus</i>; Colchicaceae: <i>Colchicum autumnale</i>; Arecaceae: <i>Areca catechu</i>, <i>Cocos nucifera</i>; Poaceae: <i>Zea mays</i>. ANALYTICAL METHODS REPORTED IN THE EUROPEAN PHARMACOPOEIA FOR THE IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF PLANT DRUGS.
Testi di Riferimento	A. RAPISARDA – Biologia delle piante medicinali. 2021. UTET Università, Torino. E. MAUGINI, L. MALECI BINI, M. MARIOTTI LIPPI – Manuale di Botanica farmaceutica. IX ed. 2014. Piccin, Padova. M. NICOLETTI – Botanica Farmaceutica. Storia, attività ed impieghi delle piante medicinali. 2007. Edises, Napoli. F. POLI, a cura di - Biologia farmaceutica: biologia vegetale, botanica farmaceutica, fitochimica. II ed. 2019. Pearson Italia, Milano. EUROPEAN PHARMACOPOEIA XII Ed.	A. RAPISARDA – Biologia delle piante medicinali. 2021. UTET Università, Torino. E. MAUGINI, L. MALECI BINI, M. MARIOTTI LIPPI – Manuale di Botanica farmaceutica. IX ed. 2014. Piccin, Padova. M. NICOLETTI – Botanica Farmaceutica. Storia, attività ed impieghi delle piante medicinali. 2007. Edises, Napoli. F. POLI, a cura di - Biologia farmaceutica: biologia vegetale, botanica farmaceutica, fitochimica. II ed. 2019. Pearson Italia, Milano. EUROPEAN PHARMACOPOEIA XII Ed.